

Взаимодействие эмодина с клеточными мембранами

¹ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь

²УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь

Эмодин (6-метил-1,3,8-тригидроксиантрахинон) – метаболит многих растений, грибов, лишайников, беспозвоночных. Экстракты из растительного сырья, содержащего эмодин, применяются как слабительные средства, но эмодин обладает более широким спектром биологического действия, что подтверждено многочисленными экспериментами. Тем не менее, полностью не выяснен физико-химический и биохимический механизм действия эмодина на живые объекты, также неизвестны пути попадания эмодина в клетки.

Поскольку эмодин обладает липофильными свойствами, то, предположительно, в первую очередь будет происходить взаимодействие с клеточными мембранами. В качестве клеточной модели для исследований на мембранном уровне часто используются эритроциты, мембранная организация которых аналогична мембранам других клеток. Отсутствие в эритроцитах межклеточных сочленений, интерстиция, других тканевых структур и внутриклеточных образований облегчает трактовку полученных результатов, т.к. их легко связать непосредственно с изменениями свойств мембран.

Цель: определить восприимчивость клеточных мембран к эмодину.

Материалы и методы. Коллоидный раствор эмодина получили методом химической конденсации при добавлении раствора эмодина в 0,1М гидроксиде натрия в 0,2М фосфатный буферный раствор с рН 7,4. Коэффициент молярного поглощения эмодина определяли в 0,2М фосфатном буферном растворе с рН 7,4 при максимуме поглощения 480 нм. Осмоляльность растворов рассчитывали по изменению температуры их кристаллизации. Связывание эмодина с мембранами эритроцитов определяли по снижению концентрации эмодина в надосадочной жидкости после инкубирования эмодина с эритроцитами по сравнению с контролями. Резистентность эритроцитов определяли на мышинных эритроцитах. Эритроциты помещались в 0,15М растворы хлорида натрия с эмодином и без эмодина (контроль), затем эритроциты осаждали центрифугированием. Результат учитывался по высво-

бодившемуся гемоглобину, который определяли по оптической плотности надосадочной жидкости при длине волны 414 нм. Статистическую обработку результатов проводили в программе Statistical10. Различия между двумя независимыми выборками определяли по непараметрическому критерию Манна-Уитни, $n=6$ при $\alpha=0,05$.

Результаты. В ходе экспериментов было установлено, что оптическая плотность надосадочной жидкости по сравнению с контролем изменялась более чем в 9 раз (различия между выборками статистически значимы, $p=0,001166$), что свидетельствует о высвобождении гемоглобина из эритроцитов по причине нарушения целостности клеточных мембран. При этом опытным путем установили, что осмоляльность раствора эмодина с концентрацией $1,586 \cdot 10^{-4}$ моль/л и буферного раствора без эмодина составляли 0,2688 осмоль/л, что указывает на то, что нарушение целостности мембран происходило не по причине изменения осмоляльности раствора.

Также была установлена сорбция эмодина клетками. Коэффициент молярного поглощения эмодина в буфере составил $3637,92 \text{ л} \cdot \text{М}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$. Концентрация эмодина в растворе после осаждения эритроцитов составила 35,93 мкмоль/л, в то время как в контрольном растворе составляла 46,12 мкмоль/л (различия между выборками статистически значимы, $p=0,028571$).

Заключение. Исследование показало, что эмодин взаимодействует с клеточными мембранами эритроцитов и приводит к нарушению их целостности. Данный эффект может объяснять некоторые механизмы биологического действия эмодина.